

ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΣΤΕΡΕΟΥ ΟΞΕΙΔΙΟΥ ΣΕ ΣΤΑΘΕΡΗ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Ν. Μπιμπίρη^{1,2}, Μ.Ε. Φαρμάκη¹, Κ.Μ. Παπαζήση¹, Σ. Μπαλωμένου¹, Δ. Τσιπλακίδης^{1,2,*}

¹ Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων / ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

² Τμήμα Χημείας, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

(*dtsiplak@cperi.certh.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι διατάξεις ηλεκτρόλυσης τύπου στερεού οξειδίου (Solid Oxide Electrolysis Cells, SOEC) για την ηλεκτροχημική διάσπαση του H₂O ή/και του CO₂ ελκύουν το παγκόσμιο ενδιαφέρον ως μια πολλά υποσχόμενη τεχνολογία για την παραγωγή υδρογόνου σε μεγάλη κλίμακα και την αποτελεσματική αποθήκευση της περίσσειας ανανεώσιμης ενέργειας (ΑΠΕ) με τη μορφή χρήσιμων χημικών και καυσίμων. Σημαντικό πλεονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι μπορούν όχι μόνο να μετατρέψουν την ηλεκτρική ενέργεια σε χημική αλλά και να συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών CO₂. Κατά την ταυτόχρονη ηλεκτρόλυση H₂O και CO₂ παράγεται αέριο σύνθεσης, CO και H₂, που αποτελεί τη «δομική μονάδα» για την παραγωγή χρήσιμων χημικών και καυσίμων μέσω της διεργασίας Fischer-Tropsch. Συγκριτικά με την τεχνολογία ηλεκτρόλυσης που λαμβάνει χώρα σε χαμηλή θερμοκρασία (PEM electrolysis), οι διατάξεις SOEC πλεονεκτούν καθώς έχουν μικρότερες ωμικές απώλειες, υψηλότερη ενεργότητα και ως ηλεκτροκαταλύτες / ηλεκτρόδια χρησιμοποιούνται υλικά με χαμηλότερο κόστος. Εκτενής έρευνα έχει γίνει στην ανάπτυξη κατάλληλων υλικών/ηλεκτροδίων για την τεχνολογία SOEC, οι οποίες ακολουθούν την τεχνολογική ανάπτυξη των αντίστοιχων διατάξεων κυψελών καυσίμου SOFC, οι οποίες βρίσκονται σε πιο ώριμο τεχνολογικό στάδιο. Επομένως, τα υλικά που χρησιμοποιούνται για τις διατάξεις είναι τα ίδια και για τις δύο εφαρμογές. Ωστόσο, οι διατάξεις SOEC λειτουργούν αντίστροφα από τις κυψέλες καυσίμου και επομένως οι απαιτήσεις για τα ηλεκτρόδια, και ιδιαίτερα αυτό του καυσίμου (H₂O ή CO₂/H₂O), είναι πολύ διαφορετικές και συχνά αντικρουόμενες. Η ανάπτυξη αποδοτικών ηλεκτροδίων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την βαθύτερη κατανόηση των παραμέτρων που επηρεάζουν τις ηλεκτροκαταλυτικές ιδιότητες και τη σταθερότητα της μικροδομής των ηλεκτροδίων. Η μεγαλύτερη πρόκληση, η οποία ουσιαστικά αποτελεί και εμπόδιο για την ευρεία και επιτυχή εφαρμογή των SOEC παραμένει η σταθερότητα κατά τη λειτουργία τους ^[1].

Στην παρούσα εργασία, μελετάται η σταθερότητα του υλικού La_{0.75}Sr_{0.25}Cr_{0.9}Fe_{0.1}O_{3-δ} (LSC-Fe) ^[2, 3], το οποίο είναι μικτός αγωγός με δομή περοβσκίτη, ως καθοδικό ηλεκτρόδιο τόσο στην ηλεκτρόλυση του H₂O και του CO₂ όσο και στην ταυτόχρονη ηλεκτρόλυση H₂O και CO₂. Τα αποτελέσματα είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά καθώς το υλικό παρουσιάζει αξιοσημείωτη σταθερότητα και απόδοση στη διάρκεια του πειράματος (> 200 h) σε όλες τις λειτουργίες ηλεκτρόλυσης.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑΝΕΚ) (κωδικός έργου:Τ1ΕΔΚ-01631).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Tao Y, Ebbesen SD, Mogensén MB. (2014). *J. Electrochem. Soc.*, 161: F337-F343.
- [2] Paloukis F, Papazisi KM, Dintzer T, Papaefthimiou V, Saveleva VA, Balomenou SP, Tsiplakides D, Bournel F, Gallet JJ, Zafeiratos S. (2017). *ACS Appl. Mater. Interfaces.*, 9: 25265-25277.
- [3] Papazisi KM, Balomenou S, Tsiplakides D. (2010). *J. Appl. Electrochem.*, 40: 1875-1881.